

## TESTE SOBRE A INTERFERÊNCIA DOS PROTETORES BUCAIS NA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA E NO EQUILÍBRIO DE ATLETAS

I.A. Marques<sup>1\*</sup>, L.M.D. Luiz<sup>2\*</sup>, I.M. Miziara<sup>3\*</sup>, M.R. Azevedo<sup>4\*</sup>, A.A. Pereira<sup>5\*</sup>,  
E.L.M. Naves<sup>6\*</sup>

\*Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil

e-mail: isabelamarquesvj@gmail.com

**Resumo:** Os protetores bucais são utensílios obrigatórios para a prática de diversas modalidades desportivas e recentes estudos tem associado este hábito com uma possível melhora no desempenho de atletas. Este piloto teve o objetivo averiguar se a utilização dos protetores bucais tem interferência sobre o equilíbrio e a atividade eletromiográfica de atletas. Este experimento inicial avaliou três voluntários, sendo dois do sexo masculino e um do sexo feminino, com idades entre 14 e 17 anos. A aquisição dos sinais eletromiográficos foi realizada por meio de eletrodos sem fio. Foi analisada a atividade eletromiográfica dos músculos vasto lateral, bíceps femoral e masseter. Para a análise do equilíbrio utilizou-se uma plataforma de força, e por meio desta obteve-se algumas medidas, como a área do COP e as velocidades medial-lateral (ML) e ântero-posterior (AP). Os sinais eletromiográficos e a estabilometria foram registrados por 30 segundos em quatro condições diferentes. Os resultados demonstraram que quando o voluntário fazia o uso do protetor bucal com apoio no membro dominante, houve maior equilíbrio e menor atividade muscular, porém quando estavam com apoio no membro não dominante usando o protetor, a oscilação foi maior, comprovando maior desequilíbrio.

**Palavras-chave:** Estabilometria; eletromiografia; protetor bucal; atletas; desempenho.

**Abstract:** Mouthguards are required utensils to practice various sports and recent studies have associated this habit with a possible improvement in the performance of athletes. This study aimed to establish whether the use of mouthguards has interference on the balance and on the electromyographic activity of athletes, which influence the performance. This initial experiment had a sample of three volunteers, two male and one female, aged between 14 and 17 years. The collection of electromyographic signals was made by wireless electrodes, and the muscles collected were vastus lateralis, biceps femoris and masseter. The force platform was used to analyse balance and through this, some measures were obtained, such as the area of the COP and the antero-posterior (AP) medial-lateral (ML) velocities. The EMG signals and stabilometry were recorded for 30 seconds in four different conditions. The results showed that when the volunteer was using the mouthguard to support the dominant member, there was

*a greater balance and less muscle activity, but when they were supporting the non-dominant member and were provided with shield, the variation was greater, proving greater imbalance.*

**Keywords:** stabilometry; electromyography; mouthguard; athletes; performance.

### Introdução

Os protetores bucais são utensílios obrigatórios para a prática de diversas modalidades desportivas, sobretudo nos esportes de contato físico. De acordo com a *National Youth Sports Safety Foundation* (NYSSF, 2012), entidade de pesquisa norte-americana dedicada aos estudos e prevenção de traumas esportivos, todo atleta envolvido numa atividade esportiva de contato físico tem de 33 a 56% de chance de que uma lesão deste tipo ocorra em toda a sua carreira [1]. Estas lesões podem gerar traumatismos dentários irreversíveis.

A *American Dental Association* (ADA) constatou que pelo menos 200 mil traumas são evitados pela utilização de protetores bucais. As principais funções dos protetores bucais são: manter os tecidos moles afastados dos dentes; amortecer golpes frontais diretos contra os dentes anteriores; evitar danos às cúspides ou às restaurações dos dentes; prevenir distúrbios na Articulação Temporo Mandibular; estabilizar fraturas ósseas e sustentar dentes adjacentes e a deglutição ou inalação acidental de fragmentos [2-4].

Entretanto, um estudo desenvolvido na Universidade do Tennessee demonstrou que homens e mulheres podem melhorar sua capacidade de agarrar e defender bolas com a inserção do protetor bucal. Isto ocorre, pela atenuação da pressão sobre os dentes, pois o hábito de apertar os dentes forçando a mordida costuma acontecer com mais frequência do que se imagina em pessoas sobre forte estresse, seja durante atividades esportivas ou durante outras atividades, já que o corpo tenta minimizar o estresse provocado pela cobrança e pela ansia de se sair bem [5].

Deste modo, o objetivo deste trabalho piloto é realizar análise da eletromiográfica de superfície e da estabilometria, para averiguar se a utilização dos protetores bucais interfere sobre o equilíbrio e a atividade muscular destes atletas.

## Materiais e métodos

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia, parecer nº 180.852. Foi selecionada para este piloto, uma amostra de três voluntários, sendo dois do gênero masculino e um do gênero feminino, atletas de alto nível, com idades entre 14 e 17 anos, que utilizam protetores bucais pré-moldados, confeccionados pelo mesmo dentista.

Primeiramente os voluntários responderam a um questionário de dados gerais; dominância; histórico de atividades físicas; antecedentes pessoais de patologias; uso e indicação do protetor. Para a coleta do sinal eletromiográfico, a colocação e posicionamento dos eletrodos bem como o preparo da pele, seguiram as determinações do protocolo SENIAM (*Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles*). Foram utilizados eletrodos descartáveis, passivos, não-invasivo na disposição duplo diferencial nos músculos Masseter Direito (MD), Masseter Esquerdo (ME), Vasto Lateral Direito (VLD), Reto Femoral Direito (RFD), Vasto Lateral Esquerdo (VLE) e Reto Femoral Esquerdo (RFE).

Para aquisição dos sinais eletromiográficos foi utilizado o sistema de eletromiografia sem fio da marca *Shimmer* que captura os sinais via *Bluetooth*. A taxa de amostragem dos dados foi de 1KHz e a amplitude dos dados foi dada em mV. O processamento do sinal foi feito na seguinte ordem: plotagem do sinal bruto; retirada do nível DC/offset; retificação do sinal; normalização do sinal; e RMS do sinal normalizado.

Os dados eletromiográficos foram coletados na seguinte ordem: atividade muscular do Membro Inferior Direito (MID) quando no apoio unipodal direito, nas condições Sem Protetor (SP), posteriormente, Com Protetor (CP) e atividade muscular do Membro Inferior Esquerdo (MIE) quando no apoio unipodal esquerdo, nas condições SP e CP.

Para análise estabilométrica, foi utilizada uma plataforma de força (modelo BioDynamicsBr da empresa DataHominis). A frequência de amostragem foi de 150 Hz. Para o processamento dos dados estabilométricos utilizou-se a plataforma Matlab® e assim, foi possível extrair características à respeito das velocidades do deslocamento do COP, no sentido ântero-posterior (AP) e medial-lateral (ML). A análise do equilíbrio foi registrada por 30 segundos na sequência de quatro diferentes condições: apoio unipodal da perna direita e sem o protetor; apoio unipodal da perna direita com o protetor; apoio unipodal da perna esquerda sem protetor e apoio unipodal da perna esquerda com o protetor.

Na posição unipodal, o participante deveria manter o membro inferior de apoio em extensão e o membro contralateral em flexão de joelho de 120°, os joelhos alinhados paralelamente para que um não ultrapassasse o outro. A análise da eletromiografia foi feita nos músculos (vasto lateral e bíceps femural) do membro inferi-

or de apoio, com exceção do músculo masseter (direito e esquerdo) que foi medido em todas as condições experimento. Entre cada posição houve descanso de 30 segundos. Durante o experimento, os participantes foram solicitados a olhar fixamente para um ponto posicionado a 3 metros de distância, na altura de seus olhos.

Para análise dos dados eletromiográficos foi feita a média e o desvio padrão dos valores RMS normalizados e utilizada a estatística descritiva para exposição dos dados.

## Resultados

Para os três voluntários, o nível de atividade muscular é representado por meio da média dos valores de RMS de cada músculo analisado.

Os valores médios de RMS dos músculos Masseter Direito (MD) e Masseter Esquerdo (ME), são exibidos no Gráfico 1.

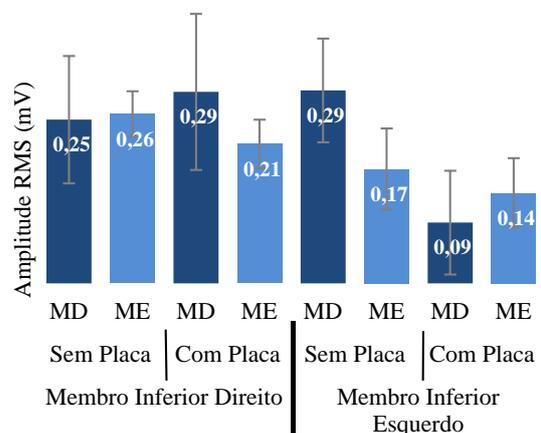


Gráfico 1- Média dos valores de RMS para os músculos Masseter Direito (MD) e Masseter Esquerdo (ME).

Na comparação da média do RMS para a atividade dos músculos da face, na condição SP, quando os voluntários mantinham o apoio unilateral na perna direita, houve maior atividade no músculo facial contralateral ao apoio ME (0,26 mV) e enquanto permaneceram com apoio da perna esquerda, foi registrada maior atividade no músculo da face MD (0,29 mV).

Já na condição CP, o comportamento foi diferente, pois no momento de apoio da perna direita, houve maior atividade no músculo facial, homólogo ao apoio MD (0,29 mV), assim como ocorreu quando permaneceram com apoio da perna esquerda, maior atividade do músculo da face ME (0,14 mV).

Os valores médios de RMS dos músculos RFD, VLD, RFE e VLE, são exibidos, separadamente, no Gráfico 2.

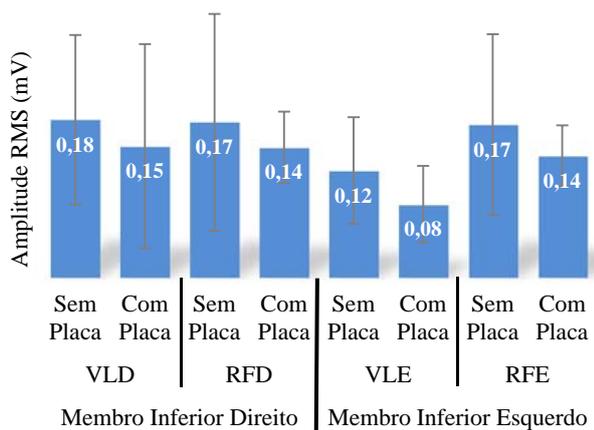


Gráfico 2 - Média dos valores para os músculos Vasto Lateral Direito (VLD), Reto Femoral Direito (RFD), Vasto Lateral Esquerdo (VLE), Reto Femoral Esquerdo (RFE), nas condições com e sem placa.

Por meio dos dados obtidos e exibidos no Gráfico 2 foi possível afirmar que para ambos os membros, dominante e não dominante, os músculos; VLD, RFD, VLE e RFE; sob a condição SP apresentaram maior atividade muscular quando comparado com a atividade desses sob a condição CP.

A fim de representar simultaneamente a atividade muscular e a estabilometria, os valores médios de RMS e a oscilação da velocidade do deslocamento do COP no sentido ML são exibidos no Gráfico 3. E os valores médios de RMS e a oscilação da velocidade no sentido AP são exibidos no Gráfico 4.

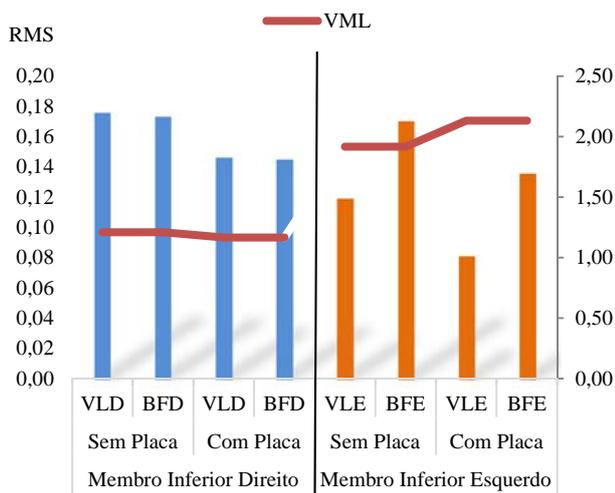


Gráfico 3 - Atividade muscular e deslocamento do COP no sentido médio-lateral.

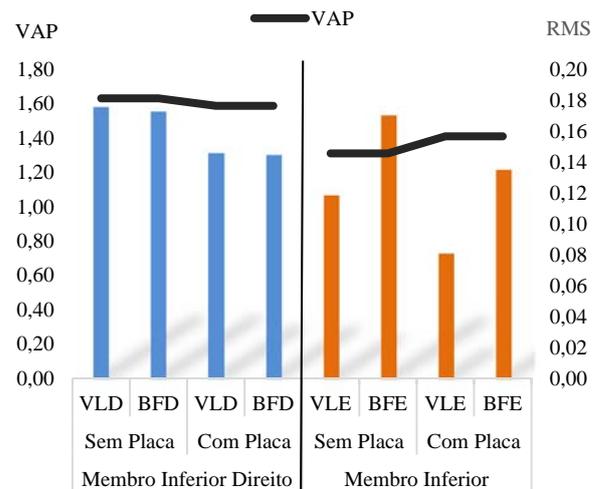


Gráfico 4 - Atividade muscular e deslocamento do COP no sentido ântero-posterior.

No Gráfico 3 é possível observar que para o membro dominante, enquanto a atividade muscular para a condição SP, é visivelmente maior, a velocidade ML é ligeiramente maior quando comparado com a condição CP.

Para o membro não dominante, a atividade muscular sob a condição SP é maior, enquanto que a velocidade ML é menor, quando comparado com a condição CP.

No Gráfico 4 observa-se que para o membro dominante, a atividade muscular e a oscilação no sentido AP foram maiores na condição SP. No membro não dominante, a atividade muscular na condição SP é maior que a atividade sob a condição CP, entretanto, a velocidade de oscilação AP é maior na condição CP.

### Discussão

A postura humana é uma resultante de diversos fatores, e a boca tem um papel fundamental nesse resultado. Ela é que dá a condição de manutenção e preservação do eixo postural humano [6]. Além disto, é importante lembrar que os captadores posturais visual (ocular), proprioceptivo (boca/ articulação temporomandibular) e vestibular (vestíbulo coclear) são responsáveis por gerar equilíbrio e harmonia entre as porções corporais: tronco, membros e cabeça [7].

Por isto, foram tomados alguns cuidados para que estes sistemas não influenciassem no equilíbrio postural. A aquisição dos dados foi feita em ambiente silencioso e os participantes foram orientados a olhar para um ponto fixo. As precauções foram tomadas para que desta forma seja quantificado somente a influencia do protetor bucal na atividade eletromiografica e no equilíbrio deste atletas.

Porém, quando as informações destes sistemas estão em assimetria, há compensação, adaptação, ajuste de nova postura. As assimetrias posturais fazem com que haja aumento do tônus muscular, comprimindo

articulações, sobrecarregando as estruturas de sustentação [7].

Assim, quando mensurada a atividade muscular dos masseteres, observou-se que os voluntários, na condição sem placa, apresentaram uma maior atividade muscular nos músculos da face de lateralidade oposta à de apoio. Acredita-se que esse fato deve-se à tentativa de compensar a distribuição de forças no corpo, quando submetido a uma situação de desequilíbrio.

No entanto, na condição que os voluntários utilizaram placas protetoras, os músculos masseteres que apresentaram maior atividade muscular são aqueles que com a mesma lateralidade do membro de apoio. Ao se utilizar placas protetoras há um aumento da região dos pontos de contato entre as arcadas dentárias e um reposicionamento do maxilar, o que ocasiona uma melhor distribuição da mordida, e conseqüentemente, em uma maior distribuição da atividade muscular entre os dois masseteres (direito e esquerdo).

Quanto aos músculos dos membros inferiores, para os testes em que os voluntários não usaram placas, observou-se uma maior atividade muscular quando comparado com os testes em que os voluntários utilizaram placas. Tal fato pode comprovar a hipótese desse trabalho, que se refere ao maior equilíbrio corporal estabelecido por meio do uso de placas protetoras. Desta forma, sob a condição com placa, os voluntários se apresentaram mais estáveis com um menor nível de atividade muscular.

Com a análise da estabilometria é possível identificar, separadamente, a adaptação do atleta ao protetor e a interferência do mesmo na postura quasi-estática. Para testes sobre o membro dominante, observou-se uma elevada velocidade do COP no sentido ML e AP, simultaneamente com uma elevada atividade muscular para os testes sem placa. Enquanto que, para os testes com placa, observou-se uma menor atividade muscular, juntamente com uma menor velocidade de deslocamento ML e AP. Demonstrando, novamente, que, para o membro dominante, o protetor proporcionou para esta amostra, um maior equilíbrio, devido a menor velocidade de oscilação e menor atividade muscular.

Já para o membro não dominante na condição com placa, a oscilação foi maior nos dois sentidos, ML e AP. O que pode ser explicado pelo fato do membro não dominante ser menos utilizado, e apresentar menor tônus muscular quando comparados com os mesmos músculos do lado dominante e, conseqüentemente, submeter o voluntário a uma situação de maior desequilíbrio corporal.

## Conclusão

Com este teste inicial foi possível observar que pelos parâmetros analisados, e pela respectiva amostra, os protetores bucais atuaram de maneira positiva em alguns aspectos, por exemplo, ao diminuir o desequilíbrio corporal quando o voluntário estava com apoio do membro dominante.

Entretanto, pelo fato de ser uma amostra pequena, os resultados não são conclusivos relacionados ao benefício ou não do uso do protetor intra-bucal para estes atletas.

Por isto, para a próxima etapa do experimento será incorporado um n maior de voluntários, e a mesma coleta será executada em três dias distintos para cada indivíduo para impedir que qualquer interferência atrapalhe a coleta de dados.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, à CAPES e a FAPEMIG pelo apoio financeiro para esta pesquisa.

## Referências

1. Cetin, C., et al., *Influence of custom-made mouth guards on strength, speed and anaerobic performance of taekwondo athletes*. Dental Traumatology, 2009. **25**(3): p. 272-276.
2. Mizumachi, M., Y. Sumita, and T. Ueno, *Effect of wearing a mouthguard on the vestibulocollic reflex*. Journal of science and Medicine in Sport, 2008. **11**(2): p. 191-197.
3. Zacca, C., *Investigação da prevalência de traumatismos dento-faciais em praticantes de boxe ea importância dos protetores bucais nas conseqüências dos traumas*. 2006. 50 f, 2006, Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém.
4. Ozawa, T., et al., *Shock absorption ability of mouthguard against forceful, traumatic mandibular closure*. Dental Traumatology, 2013.
5. Barberini, A.F., *Avaliação da influência do uso de diferentes tipos de protetores bucais no rendimento físico de atletas*, 2003, Universidade de São Paulo. Faculdade de Odontologia.
6. Faraco, C.C. and H.M. Mattos, *Desvios posturais encontrados em indivíduos com maloclusões classe I, classe II e classe III*. Ter. man, 2008. **6**(23): p. 28-31.
7. Bricot, B., *Posturologia*, in *Posturologia*. 2001, Ícone.